

## Hull for airship

**Patent number:** DE19735641  
**Publication date:** 1999-02-18  
**Inventor:** KUECHLER RUDOLF (DE)  
**Applicant:** KUECHLER RUDOLF (DE)  
**Classification:**  
**- international:** B64B1/08  
**- european:** B64B1/08; B64B1/60  
**Application number:** DE19971035641 19970816  
**Priority number(s):** DE19971035641 19970816

**Report a data error here**

### Abstract of DE19735641

A simple design of an airship hull has the support frame formed by a spiral structure (15) taken off a spiral mandrill and with the spacing of the turns of the spiral fixed by longitudinal bars (17'). The ends of the hull are tapered and terminate in rigid end caps (23, 24). An outer skin contains the gas. A gondola (12) is fitted to the underside of the frame. Air screws, engines, rudders etc. complete the structure.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 35 641 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 64 B 1/08**

②① Aktenzeichen: 197 35 641.9  
②② Anmeldetag: 16. 8. 97  
②③ Offenlegungstag: 18. 2. 99

DE 197 35 641 A 1

⑦① Anmelder:  
Küchler, Rudolf, 71554 Weissach, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Kohler Schmid + Partner, 70565 Stuttgart

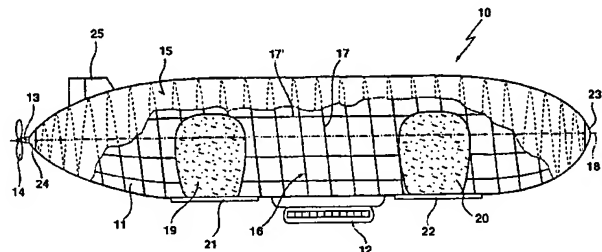
⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder  
  
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
US974 434

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Traggerüstkonstruktion zur Ausbildung einer Tragzelle eines Luftschiffs und Verfahren zur Herstellung einer Tragzelle

⑤⑦ Eine Traggerüstkonstruktion zur Ausbildung einer Tragzelle 11 eines Luftschiffs 10 besteht aus Trägerelementen 17 und 17', um die herum eine Außenhülle 15 der Tragzelle 11 angeordnet werden kann und an denen erforderliche Baugruppen des Luftschiffs 10, insbesondere eine Fahrgastkabine 12 oder ein Transportcontainer, befestigbar sind. Die Trägerelemente 17 sind in Richtung der Längsachse 18 des Luftschiffs 10 wendelartig derart um diese Längsachse 18 herumgeführt, daß ein Traggerüst 16 mit einem durchgangsfreien Traggerüstquerschnitt gebildet wird. Einzelne Wendelabschnitte sind mit Hilfe von Verbindungselementen, Trägerelementen 17', ortsfest und mit einem konstanten Abstand zueinander ausgerichtet. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren sind die wendelförmigen Trägerelemente 17 zunächst auf einer trommelartigen Vorrichtung 30 aufgewickelt angeordnet, die Trägerelemente 17 werden in einem Herstellungsschritt nacheinander von der trommelartigen Vorrichtung 30 abgezogen, und die ebenfalls auf der trommelartigen Vorrichtung 30 mit einem Materialvorrat gehaltene Außenhülle 15 wird gleichzeitig zur Ausbildung des Traggerüsts 16 im kontinuierlichen Vorschub mitgenommen und umgibt das Traggerüst 16. Das Zusammenwirken von Außenhülle 15 und Traggerüst 16 zu einer Tragzelle 11 mit einer hohen Tragfähigkeit und Festigkeit wird durch Bereitstellung einer einfach herstellbaren Traggerüstkonstruktion und daher leicht fertigmachen Tragzelle 11 verbessert.



DE 197 35 641 A 1



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Traggerüstkonstruktion zur Ausbildung einer Tragzelle eines Luftschiffs, bestehend aus Trägerelementen, um die herum eine Außenhülle der Tragzelle angeordnet werden kann und an denen erforderliche Baugruppen des Luftschiffs, insbesondere eine Fahrgastkabine oder ein Transportcontainer, befestigbar sind, und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Tragzelle.

Eine derartige Traggerüstkonstruktion ist beispielsweise durch die DE 40 18 749 C2 bekanntgeworden.

Bei Luftschiffen mit zigarrenförmiger Außenkontur lassen sich im wesentlichen drei verschiedene Arten von Luftschiffen unterscheiden. Als Tragzelle wird diejenige Baugruppe eines Luftschiffs bezeichnet, an der die Fahrgastkabine (Gondel) angebracht werden kann. Ein im Innern der Tragzelle befindliches Gas sorgt dafür, daß ein Auftrieb der Tragzelle und damit des Luftschiffs zustande kommt. Wenn die Tragzelle aus einer starren Traggerüstkonstruktion und einer die Traggerüstkonstruktion umgebenden Außenhülle besteht, so wird das gesamte Luftschiff als Zeppelin bezeichnet. Fehlt der Tragzelle eine derartige Traggerüstkonstruktion, so daß die Tragzelle durch den Druck der Gasfüllung (Helium) auf die Außenhülle entsteht, so spricht man von einem Blimp. Zeppeline sind Starr-Luftschiffe, während Blimps dagegen Prall-Luftschiffe sind. Darüber hinaus ist es noch möglich, Heißluft in eine Außenhülle ohne Traggerüst einzufüllen, so daß ein zigarrenförmiger Heißluftballon gebildet wird.

Moderne Luftschiffe sind einsetzbar zu Transport- oder Überwachungszwecken, für touristische Rundflüge oder als schwebende Forschungslabors. Gegenüber Transportflugzeugen besitzen Luftschiffe den Vorteil, daß der Auftrieb durch eine Gasfüllung zustande kommt, während der Antrieb des Luftschiffs durch relativ schwache Motoren möglich ist. Zur Steuerung werden neben weiteren Steuerorganen auch schwenkbare Hecktriebwerke eingesetzt. Insgesamt ist der Flugbetrieb mit einem Zeppelin neuer Bauart durch den geringen Kraftstoffverbrauch umweltschonend und wirtschaftlich. Luftschiffe lassen sich überall im Kurzstrecken- wie im Interkontinentalverkehr einsetzen, vor allem aber zum Transport von verschiedenen Lasten und Frachtcontainern oder sperrigen Gütern, die in einem Flugzeug nicht befördert werden können.

Traggerüstkonstruktionen von Zeppelinen haben gegenüber der Formbildung der Außenhülle durch den Druck der Gasfüllung bei Blimps den Vorteil, daß die Traggerüstkonstruktion eine höhere Stabilität und Sicherheit beim Betrieb des Luftschiffs gewährleisten kann. Das Gewicht der Traggerüstkonstruktion wirkt sich allerdings auf den Herstellungsaufwand des Luftschiffs und den Treibstoffverbrauch aus. Andererseits wird durch die starre Traggerüstkonstruktion die Windstabilität des Luftschiffs verbessert, die sich wiederum auf Fahrkomfort, Fahrgeschwindigkeit und Steuerbarkeit des Luftschiffs positiv auswirkt.

Die bekannte Traggerüstkonstruktion setzt sich aus einer Vielzahl einzelner Trägerelemente (Quer- und Längsspannen) zusammen. Die einzelnen Trägerelemente bilden eine dreieckige Querschnittsform eines Gerüstskeletts, das fächerförmig aufgebaut ist. Die bekannte Traggerüstkonstruktion ist daher teuer in ihrer Herstellung und schwierig bzw. zeitaufwendig zusammenzubauen. Die einzelnen Trägerelemente müssen nämlich präzise ausgerichtet werden und zu einer stabilen Traggerüstkonstruktion miteinander verschraubt werden.

Weiterhin ist es von Nachteil, daß die Außenhülle des Luftschiffs lediglich an den Eckpunkten der dreieckförmigen

Grundelemente der Tragzelle anliegt. Die Traggerüstkonstruktion stellt daher nur geringe Anlagefläche für die Außenhülle zur Verfügung. Die Formgebung der Tragzelle wird im wesentlichen ähnlich einem Blimp durch den Druck der Gasfüllung bewirkt. Daraus resultieren Stabilitätsprobleme der Tragzelle beim Fahrbetrieb des Luftschiffs mit großer Fahrgeschwindigkeit und bei ungünstigen Wetterverhältnissen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, das Zusammenwirken von Außenhülle und Traggerüst zu einer Tragzelle mit einer hohen Tragfähigkeit und Festigkeit durch Bereitstellung einer einfach herstellbaren Traggerüstkonstruktion und daher leicht fertigen Tragzelle zu verbessern.

Dieses technische Problem wird erfindungsgemäß durch eine Traggerüstkonstruktion und ein Verfahren zur Herstellung einer Tragzelle gelöst.

Die erfindungsgemäße Traggerüstkonstruktion zeichnet sich dadurch aus, daß die Trägerelemente in Richtung der Längsachse des Luftschiffs wendelförmig derart um diese Längsachse herumgeführt sind, daß ein Traggerüst mit einem durchgangsfreien Traggerüstquerschnitt gebildet wird, und daß einzelne Wendelabschnitte mit Hilfe von Verbindungselementen ortsfest und mit einem konstanten Abstand zueinander ausgerichtet sind.

Die Traggerüstkonstruktion besteht aus einem einteiligen Aufbau, bei dem die Trägerelemente schraubenförmig hintereinander angeordnete einzelne Wendelabschnitte bilden. Die Trägerelemente stellen eine Stützvorrichtung oder Armierung dar, an die sich die Außenhülle der Tragzelle gut anlegen kann. Die stabile Ausrichtung der Trägerelemente relativ zueinander mit einem konstanten Abstand wird durch Verbindungselemente erreicht. Als Abstandshalter kommen Verbindungselemente in Betracht, die eine geeignete ausreichende Festigkeit besitzen. Der einteilige Aufbau der Traggerüstkonstruktion gewährleistet eine hohe Stabilität und Festigkeit in seiner Formgebung. Die einzelnen wendelförmigen Trägerelemente können eine runde oder auch eine andere geometrisch sinnvolle Querschnittsform besitzen. Die Ausbildung Trägerelementen mit einem flachen rechteckförmigen Querschnitt besitzt den Vorteil, daß jeder Wendelabschnitt eine breite Anlagefläche für die Außenhülle der Tragzelle zur Verfügung stellen kann.

Durch die wendelförmige Führung der Trägerelemente kommt eine Traggerüstkonstruktion mit einem durchgangsfreien Traggerüstquerschnitt zustande. Der Innenbereich der Traggerüstkonstruktion ist daher vollständig zugänglich. Bei der Montage der Außenhülle am Traggerüst kann die Verbindung von Außenhülle und Traggerüst durch den Monteur leicht nachkontrolliert werden, da der Innenbereich begehbar ist. Insbesondere können auch innerhalb des Traggerüstquerschnitts zusätzliche Bauelemente der Tragzelle angeordnet sein.

Eine Traggerüstkonstruktion mit einer wendelförmigen oder schraubenförmigen Anordnung der Trägerelemente stellt eine Traggerüstkonstruktion mit einer runden Außenumfangsfläche zur Verfügung, an die sich eine Innenumfangsfläche der Außenhülle besonders gut anlegen kann. Dieses Zusammenwirken zwischen Außenhülle und Traggerüst wirkt sich insbesondere vorteilhaft bei ungünstigen Windverhältnissen aus.

Zur Ausbildung einer zigarrenförmigen Gestalt der Tragzelle ist es bevorzugt, daß sich der durch die wendelförmigen Trägerelemente gebildete Traggerüstquerschnitt im Bereich des vorderen oder hinteren Endes des Luftschiffs verjüngt und in kappenartige Endabschlüsse übergeht. Die Endabschlüsse tragen zur Formstabilität bei und ermöglichen, daß die gesamte Tragzelle eine stromlinienförmige Gestalt



besitzt.

Zur weiteren Stabilitätserhöhung sind die wendelförmigen Trägerelemente bei einer weiteren Ausführungsform durch in Richtung der Längsachse des Luftschiffs verlaufende, stabförmige Trägerelemente (Verbindungselemente) miteinander verbunden. Die stabförmigen Trägerelemente wirken mit den wendelförmigen Trägerelementen derart zusammen, daß einzelne Wendelabschnitte der wendelförmigen Trägerelemente mit konstantem Abstand zueinander lagefixiert sind. Die gesamte Tragzelle ist druckstabil gegen äußeren Druck aufgebaut.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind an den Trägerelementen Führungshilfen für Ballonnetts angeordnet, die innerhalb des Traggerüstquerschnitts verschiebbar sind. Unter Ballonnetts werden Luftkammern der Tragzelle verstanden, die je nach Bedarf gefüllt oder entleert werden können, den Innendruck der Tragzelle konstant zu halten. Wenn sich beispielsweise Helium innerhalb der Außenhülle ausdehnt, lassen sich Ballonnettventile automatisch öffnen, um Luft aus den Luftkammern abzulassen und den entstehenden Überdruck zu vermindern, ohne teures Helium abzulassen. Durch die Entleerung der Ballonnetts kann die Ausdehnung des Heliums in der Außenhülle bis zu einer Höhe von ca. 3000 m kompensiert werden. Durch die Führungshilfen wird es möglich, ein oder mehrere Ballonnetts innerhalb des frei zugänglichen Traggerüstquerschnitts zu verschieben. Mit Hilfe der verschiebbaren, entsprechend gefüllten Ballonnetts ließe sich u. U. auch der Schwerpunkt des Luftschiffs während des Betriebs des Luftschiffs verändern. Je nach Belastung der Fahrgastkabine oder eines am Luftschiffs angebrachten Transportcontainers könnte der Schwerpunkt des Luftschiffs durch die Ballonnetts nachkorrigiert werden. Die Führungshilfen können Schienensysteme sein oder auch Führungstangen oder Führungskabel.

Eine weitere Variante der Erfindung weist Abstandshalter auf, die mit den Trägerelementen gelenkig verbunden sind, um bei der Montage der Außenhülle zwischen den Trägerelementen und der Außenhülle aufgerichtet zu werden. Durch die Abstandshalter wird eine elastische Verbindung zwischen Außenhülle und Traggerüst aufgebaut. Die Außenhülle ist nicht starr an der Außenumfangsfläche der Trägerelemente bzw. der einzelnen Wendelabschnitte fixiert, so daß Spannungen oder äußere Belastungen der Außenhülle in diesem Bereich gut ausgeglichen werden können. Die Abstandshalter können auch Federelemente sein oder federnd an den Trägerelementen gehalten sein. Auf die Fertigung der Tragzelle wirkt sich günstig aus, wenn die Abstandshalter bereits an den Trägerelementen vormontiert sind. Die Abstandshalter lassen sich dann aufgrund des ausgebildeten Gelenks in die Position bringen, die zur Verbindung mit der Außenhülle besonders günstig ist.

Zur Herstellung der Traggerüstkonstruktion werden bevorzugt Trägerelemente aus einem Kohlefaser-Verbundwerkstoff oder einer Leichtmetalllegierung verwendet, die elastisch verformbar sind. Derartige Materialien besitzen ein besonders gutes Rückstellvermögen, um die Eigenschaft einer überdimensionierten wendelförmigen Gestalt der Trägerelemente auch bei entsprechenden Dimensionen oder Abmessungen eines Luftschiffs erreichen zu können.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Herstellung einer Tragzelle mit einer der vorher beschriebenen Traggerüstkonstruktionen gelöst, bei dem die wendelförmigen Trägerelemente zur Vorbereitung der Herstellung zunächst auf einer trommelartigen Vorrichtung aufgewickelt angeordnet sind, bei dem die Trägerelemente nach einander in einem Herstellungsschritt von der trommelartigen Vorrichtung abgezogen werden und bei dem die ebenfalls auf der trommelartigen Vorrichtung mit einem

Materialvorrat gehaltene Außenhülle gleichzeitig zur Ausbildung des Traggerüsts im kontinuierlichen Vorschub mitgenommen wird und das Traggerüst umgibt. Zur Anwendung dieses Verfahrens ist es vorteilhaft, daß die einzelnen Herstellungsschritte von einer Computersteuerung überwacht werden. Durch das gleichzeitige Abziehen von Trägerelementen und der Außenhülle von der trommelartigen Vorrichtung oder einer ähnlichen Vorratsanordnung läßt sich die Tragzelle auf eine einfache Art und Weise fertigen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden beim Abziehen der wendelförmigen Trägerelemente stabförmige Trägerelemente an den einzelnen wendelförmigen Trägerelementen befestigt. Durch diese Kombination in Längsrichtung des Luftschiffs angeordneter stabförmiger Trägerelemente mit um die Längsachse herum geführten wendelförmigen Trägerelementen wird ein Traggerüst vorgeschlagen, das einerseits eine hohe Festigkeit aufweist und andererseits mit ausreichender Elastizität auf äußere Druckeinflüsse reagieren kann. Besondere Verstärkungen oder Verstreibungen, wie z. B. für die Befestigung der Fahrgast- oder Containervorrichtung, sowie Querverbindungen an den Tragzellen werden in diesen Arbeitsgang des Verfahrens einbezogen. Die stabförmigen Trägerelemente können partiell an der Außenumfangsfläche des Traggerüsts fixiert sein und einzelne Wendelbereiche miteinander verbinden oder sich über die gesamte Länge des Traggerüsts erstrecken.

Um zu verhindern, daß die Außenhülle unter Spannung auf den einzelnen Wendelabschnitten der Trägerelemente aufliegt, werden beim Abziehen der Trägerelemente von der trommelartigen Vorrichtung gelenkig verbundene Abstandshalter zwischen Trägerelement und Außenhülle aufgerichtet.

Bei einer anderen Durchführung des Verfahrens werden zunächst eine vordere Hälfte und eine hintere Hälfte der Tragzelle gefertigt, die anschließend zu einem Ganzen zusammengefügt werden. Durch die Bildung der Tragzelle in drei Herstellungsschritten (Bildung der vorderen Hälfte, Bildung der hinteren Hälfte und Zusammenfügung der beiden Hälften) läßt sich die stromlinienförmige, zigarrenförmige Außenkontur der Tragzelle besonders einfach verwirklichen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, anhand der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Luftschiffs mit einer teilweise aufgerissen dargestellten, erfindungsgemäßen Tragzelle;

Fig. 2 einen ersten Herstellungsschritt bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens einer Tragzelle;

Fig. 3 einen weiteren Herstellungsabschnitt bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens der Tragzelle nach Fig. 2.

Die Erfindung ist in den Figuren schematisch dargestellt, so daß die wesentlichen Merkmale der Erfindung gut zu erkennen sind. Die Darstellungen sind nicht notwendigerweise maßstäblich zu verstehen.

In der Seitenansicht eines Luftschiffs 10 gemäß Fig. 1 ist zu erkennen, daß sich das Luftschiff 10 im wesentlichen aus einer Tragzelle 11, einer Fahrgastkabine 12 und einem schwenkbaren Hecktriebwerk 13 mit Rotor 14 zusammensetzt. Die Tragzelle 11 wiederum besteht aus einer Außenhülle 15, die über einem Traggerüst 16 angeordnet ist. Trägerelemente 17 sind wendelförmig um die Längsachse 18



des Luftschiffs 10 herumgeführt. Einzelne Wendelabschnitte des Traggerüsts 16 besitzen einen konstanten Abstand zueinander. Durch die schraubenförmige oder wendelförmige Führung der Trägerelemente 17 ist der Bereich zwischen den Trägerelementen 17 (der freie Traggerüstquerschnitt) vollständig zugänglich. Die wendelförmigen Trägerelemente 17 besitzen eine Elastizität, um wendelförmig angeordnet zu werden. Stabförmige Trägerelemente 17 weisen dagegen eine ausreichende Festigkeit auf, um die Trägerelemente 17 mit einem konstanten Abstand zueinander auszurichten und auch unter Druckbelastung der Außenhülle 15 dauerhaft mit diesem Abstand zu fixieren.

Mit Luft gefüllte Ballonetts 19 und 20 sind mit Hilfe von Laufschiene 21 und 22 innerhalb des Traggerüstquerschnitts in Richtung der Längsachse 18 verschieblich angeordnet. Die Ballonetts 19 und 20 weisen in der Figur nicht sichtbare Ballonettventile auf, so daß die in ihnen befindliche Luft herausgelassen werden kann. Wenn sich der die Ballonetts umgebende Innendruck des in der Außenhülle befindlichen Heliums erhöht, kann durch die Ballonettventile eine Druckausgleich erreicht werden. Zusätzlich können die Ballonetts 19, 20 mit entsprechender Füllung auch Veränderungen des Schwerpunkts der Tragzelle 11 bzw. des Luftschiffs 10 kompensieren.

Anstelle der Fahrgastkabine 12 könnte an der Tragzelle 11 auch ein Transportcontainer für Lasten angebracht sein.

Die wendelförmigen Trägerelemente 17 bilden einen im wesentlichen kreisförmigen Traggerüstquerschnitt, der sich zum vorderen und hinteren Ende des Luftschiffs 10 verjüngt. Die Trägerelemente 17 enden in kappenartigen Endabschlüssen 23 und 24. Die Endabschlüsse stabilisieren das Traggerüst 16 zusätzlich. Ein Höhenruder 25 und in der Fig. 1 nicht sichtbare Seitenruder dienen der Steuerung des Luftschiffs 10.

Fig. 2 zeigt einen Teil einer Vorrichtung zur Herstellung einer Tragzelle 11 (siehe Fig. 1), die in Folge der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens entsteht. Sowohl die Außenhülle 15 als auch Trägerelemente 17 sind mit einem Materialvorrat auf einer trommelartigen Vorrichtung 30 angeordnet. Die Außenhülle 15 und die Trägerelemente 17 sind über einen Greifarm 31 mit einem verschiebbaren Stützelement 32 verbunden. Wenn das auf einem Wagen 33 mit Rollen befestigte Stützelement 32 in Pfeilrichtung 34 bewegt wird, wird ein Teil der Außenhülle 15 zusammen mit den Trägerelementen 17 von der trommelartigen Vorrichtung 30 abgezogen. Die Trägerelemente 17 sind mit geringem Abstand zueinander auf der trommelartigen Vorrichtung 30 befestigt. Durch das Abziehen der Trägerelemente 17 von der trommelartigen Vorrichtung 30 wird ein Traggerüst 16 (siehe Fig. 1) mit wendelförmiger Führung der Trägerelemente 17 um die Längsachse der Tragzelle 11 herum hergestellt. Beim Abziehen der wendelförmigen Trägerelemente 17 werden auch die stabförmigen Trägerelemente 17 an den einzelnen wendelförmigen Trägerelementen 17 durch geeignete Verbindungsarten fixiert. Die Kombination in Längsrichtung des Luftschiffs angeordneter stabförmiger Trägerelemente 17 mit um die Längsachse 18 herum geführten wendelförmigen Trägerelementen 17 wirkt sich positiv auf eine hohe Stabilität der Tragzelle 11 und eine ausreichende Elastizität der Tragzelle 11 aus, so daß die Tragzelle 11 auf äußere Druckeinflüsse gut reagieren kann.

In Fig. 3 ist ersichtlich, daß die Tragzelle 11 durch die Weiterbewegung des Stützelements 32 in Pfeilrichtung 34 bereits nahezu zur Hälfte vollständig aufgebaut ist. Elastisch verformbare Trägerelemente 17 und ausreichend steife Trägerelemente 17 sind bereits um die Längsachse 18 herum wendelförmig bzw. in Längsrichtung 18 zu einem teilweisen Traggerüst 16 ausgebildet. Die gesamte Tragzelle 16 ist auf

einen verschiebbaren Wagen 35 aufgesetzt. Die Trägerelemente 17 und die Außenhülle 15 können solange in Pfeilrichtung 34 von der trommelartigen Vorrichtung 30 abgezogen werden, wie es der Materialvorrat erlaubt und die vorgegebene berechnete Länge erreicht ist. Nachdem eine Hälfte der Tragzelle 11 gefertigt ist, wird eine zweite Hälfte analog zur ersten Hälfte hergestellt, die mit der ersten Hälfte zur gesamten Tragzelle 11 verbunden wird. Die Tragzelle 11 verjüngt sich zu einem vorderen und einem hinteren Ende hin, um eine stromlinienförmige, zigarrenförmige Außenkontur zu erhalten.

Eine Traggerüstkonstruktion zur Ausbildung einer Tragzelle 11 eines Luftschiffs 10 besteht aus Trägerelementen 17 und 17', um die herum eine Außenhülle 15 der Tragzelle 11 angeordnet werden kann und an denen erforderliche Baugruppen des Luftschiffs 10, insbesondere eine Fahrgastkabine 12 oder ein Transportcontainer, befestigbar sind. Die Trägerelemente 17 sind in Richtung der Längsachse 18 des Luftschiffs 10 wendelartig derart um diese Längsachse 18 herumgeführt, daß ein Traggerüst 16 mit einem durchgangsfreien Traggerüstquerschnitt gebildet wird. Einzelne Wendelabschnitte sind mit Hilfe von Verbindungselementen, Trägerelementen 17', ortsfest und mit einem konstanten Abstand zueinander ausgerichtet. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren sind die wendelförmigen Trägerelemente 17 zunächst auf einer trommelartigen Vorrichtung 30 aufgewickelt angeordnet, die Trägerelemente 17 werden in einem Herstellungsschritt nacheinander von der trommelartigen Vorrichtung 30 abgezogen, und die ebenfalls auf der trommelartigen Vorrichtung 30 mit einem Materialvorrat gehaltene Außenhülle 15 wird gleichzeitig zur Ausbildung des Traggerüsts 16 im kontinuierlichen Vorschub mitgenommen und umgibt das Traggerüst 16. Das Zusammenwirken von Außenhülle 15 und Traggerüst 16 zu einer Tragzelle 11 mit einer hohen Tragfähigkeit und Festigkeit wird durch Bereitstellung einer einfach herstellbaren Traggerüstkonstruktion und daher leicht fertigmachen Tragzelle 11 verbessert.

#### Patentansprüche

1. Traggerüstkonstruktion zur Ausbildung einer Tragzelle (11) eines Luftschiffs (10)

bestehend aus Trägerelementen (17, 17'), um die herum eine Außenhülle (15) der Tragzelle (11) angeordnet werden kann und an denen erforderliche Baugruppen des Luftschiffs (10), insbesondere eine Fahrgastkabine (12) oder ein Transportcontainer, befestigbar sind, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Trägerelemente (17) in Richtung der Längsachse (18) des Luftschiffs (10) wendelförmig derart um diese Längsachse (18) herum geführt sind, daß ein Traggerüst (16) mit einem durchgangsfreien Traggerüstquerschnitt gebildet wird, und daß einzelne Wendelabschnitte mit Hilfe von Verbindungselementen ortsfest und mit einem konstanten Abstand zueinander ausgerichtet sind.

2. Traggerüstkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der durch die wendelförmigen Trägerelemente (17) gebildete Traggerüstquerschnitt im Bereich des vorderen oder hinteren Endes des Luftschiffs (10) verjüngt und in kappenartige Endabschlüsse (23, 24) übergeht.

3. Traggerüstkonstruktion nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wendelförmigen Trägerelemente (17) durch in Richtung der Längsachse (18) des Luftschiffs (10) verlaufende, stabförmige Trägerelemente (17') miteinander verbunden sind.

4. Traggerüstkonstruktion nach einem der vorherge-



henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Trägerelementen (17) Führungshilfen (21, 22) für Ballonetts (19, 20) angeordnet sind, die innerhalb des Traggerüstquerschnitts verschiebbar sind.

5. Traggerüstkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Abstandshalter vorgesehen sind, die mit den Trägerelementen (17) gelenkig verbunden sind, um bei der Montage der Außenhülle (15) zwischen den Trägerelementen (17) und der Außenhülle (15) aufgerichtet zu werden.

6. Traggerüstkonstruktion nach einem Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerelemente (17) aus einem Kohlefaser-Verbundwerkstoff oder Leichtmetall-Legierungen bestehen und elastisch verformbar sind.

7. Verfahren zur Herstellung einer Tragzelle (11) unter Verwendung einer Traggerüstkonstruktion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die wendelförmigen Trägerelemente (17) zur Vorbereitung der Herstellung zunächst auf einer trommelartigen Vorrichtung (30) aufgewickelt angeordnet sind, daß die Trägerelemente (17) in einem Herstellungsschritt nacheinander von der trommelartigen Vorrichtung (30) abgezogen werden, und

daß die ebenfalls auf der trommelartigen Vorrichtung (30) mit einem Materialvorrat gehaltene Außenhülle (15) gleichzeitig zur Ausbildung des Traggerüsts (16) im kontinuierlichen Vorschub mitgenommen wird und das Traggerüst (16) umgibt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß beim Abziehen der wendelförmigen Trägerelemente (17) stabförmige Trägerelemente (17') an den einzelnen wendelförmigen Trägerelementen (17) befestigt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Abziehen der wendelförmigen Trägerelemente (17) mit den Trägerelementen (17) gelenkig verbundene Abstandshalter zwischen Trägerelement (17) und Außenhülle (15) aufgerichtet werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß zunächst eine vordere Hälfte und eine hintere Hälfte der Tragzelle (11) gefertigt werden, die anschließend zu einem Ganzen zusammengefügt werden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65



- Leerseite -

Fig. 1

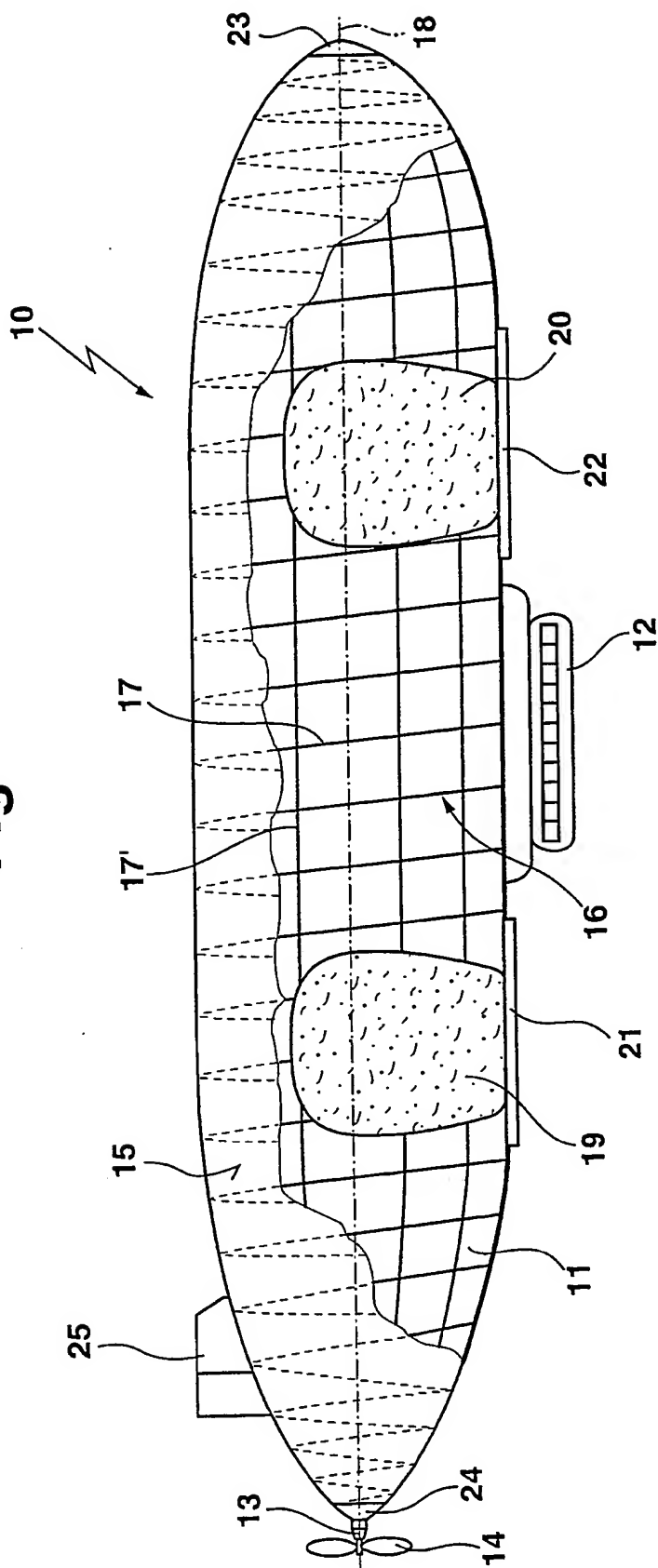




Fig. 3

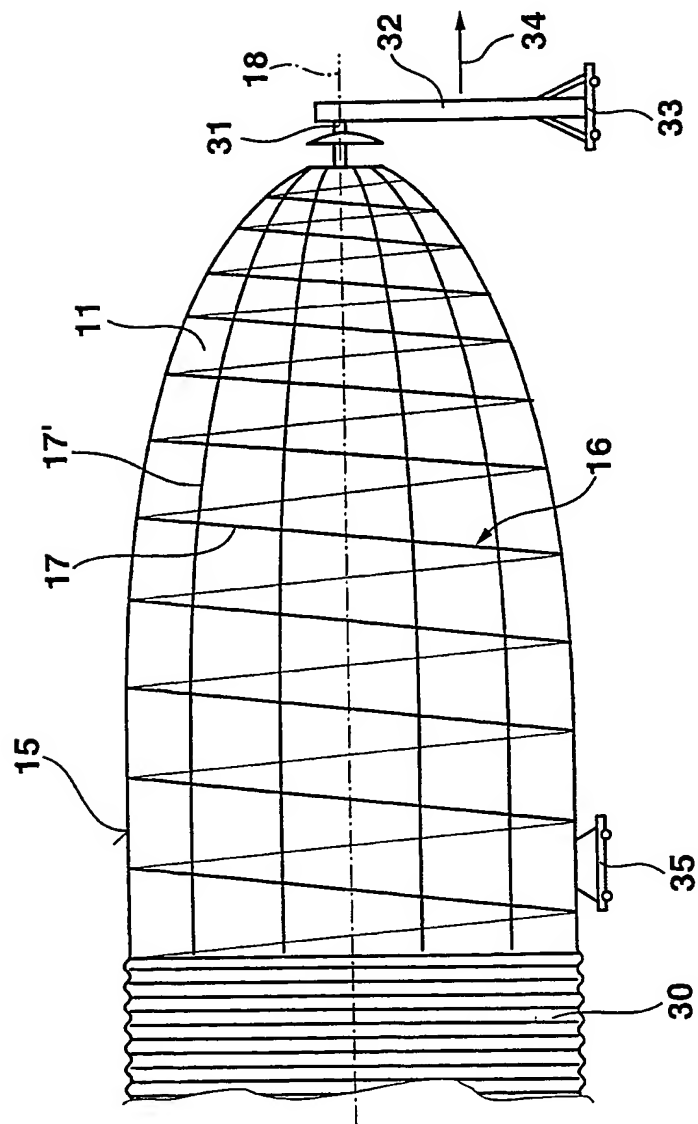
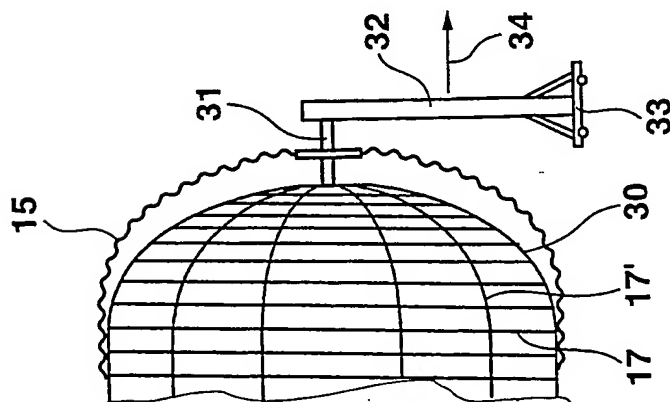


Fig. 2



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**